

## ARTYKUŁY POGLĄDOWE (REVIEW PAPERS)

## Zdrowie jako wypadkowa działania różnych czynników

(Health as a resultant of various factors)

M Woźniak<sup>1,A,D</sup>, I Brukwicka<sup>3,B</sup>, Z Kopański<sup>1,2,F</sup>, R Kollár<sup>4,E</sup>, M Kollárová<sup>4,C</sup>, B Bajger<sup>3,B</sup>

1. Collegium Masoviense – Wyższa Szkoła Nauk o Zdrowiu
2. Wydziału Nauk o Zdrowiu Collegium Medicum Uniwersytet Jagielloński
3. Państwowa Wyższa Szkoła Techniczno-Ekonomiczna w Jarosławiu
4. Uniwersytet Nauk o Zdrowiu i Pracy Socjalnej św. Elżbiety w Bratysławie (Słowacja)

**Abstract—** The authors have discussed selected matters related to the maintenance of good health. Eating habits are analysed and the use of stimulants and alcohol is stigmatised. Detailed stress reactions and their significance for a human organism are presented. The attention is paid to the very positive of physical activity for many system and organs. Physiological reactions of the organism related to physical activity are characterised.

**Key words —** health, eating habits, stimulants, alcohol, stress, physical activity.

**Streszczenie—** Autorzy omówili wybrane zagadnienia związane z utrzymaniem dobrego zdrowia. Scharakteryzowali nawyki żywieniowe, poddali krytyce stosowanie używek i alkoholu. Szczegółowiej omówili reakcje stresowe i ich znaczenia dla organizmu. Zwrócili również uwagę na bardzo pozytywne działanie aktywności ruchowej na wiele układów i narządów. Scharakteryzowali reakcje fizjologiczne organizmu związane z pracą fizyczną (aktywnością ruchową).

**Słowa kluczowe —** zdrowie, nawyki żywieniowe, używki, alkohol, stres, aktywność ruchowa

**Wkład poszczególnych autorów w powstanie pracy—** A-Koncepcja i projekt badania, B-Gromadzenie i/lub zestawianie danych, C-Analiza i interpretacja danych, D-Napisanie artykułu, E-Krytyczne zrecenzowanie artykułu, F-Ostateczne zatwierdzenie artykułu

**Adres do korespondencji —** Prof. dr Zbigniew Kopański, Collegium Masoviense – Wyższa Szkoła Nauk o Zdrowiu, Żyrardów, ul. G. Narutowicza 35, PL-96-300 Żyrardów, e-mail: zkopanski@o2.pl

**Zaakceptowano do druku:** 16.10.2015.

## ZDROWIE ODŻYWIENIE

Duży wpływ na zdrowie i rozwój człowieka ma zarówno ilość jak i jakość pożywienia. Prawidłowe odżywianie ma duże znaczenie w każdym okresie życia człowieka, szczególnie jednak nieprawidłowości dietetyczne odbijają się na rozwoju młodego organizmu.[1-6]

Na ogół rosnący młody organizm potrzebuje więcej składników budulcowych niż dorosły człowiek, i tak dla przykładu norma zapotrzebowania na białko w niektórych przedziałach wiekowych okresy dziecięcego jest nawet 1,3 razy większa niż u dorosłego, a z kolei norma spożycia węglowodanów powinna być niższa nawet o połowę, zwłaszcza u dzieci w wieku do 12 miesięcy życia w porównaniu do dorosłych. Ważnym staje się nie tylko ilościowa zawartość składników pokarmowych wdanych produktach ale

również ich proporcje. Dla przykładu zalecany poziom węglowodanów w diecie osób powyżej 1 roku życia to 50-70%, w tym cukrów 10-20%, cukrów dodanych nie więcej niż 10 %.W nawykach żywieniowych młodzieży należy także zadbać o odpowiednio wysoką podaż witam, w tym witamin rozpuszczalnych w tłuszczach.[5-7]

Prawidłowe odżywianie to dostarczanie do organizmu niezbędnych składników odżywczych, służących generowaniu energii i budulca dla utrzymania zdrowia i prawidłowego funkcjonowania organizmu. Dla przykładu energia. Jej udziału wymagają rosnące tkanki. Do 3. miesiąca życia koszt energetyczny wzrostu stanowi 35% całkowitego zapotrzebowania na energię. W wieku 12 miesięcy wydatek energetyczny idący na wzrost organizmu obniża się już do 5%, a w drugim roku życia do 3% całkowitego zapotrzebowania energetycznego. W okresie dojrzewania utrzymuje się na poziomie 1-2%, a po 20 r.ż. spada już do zera.[7]

Podkreśla się, że potrzeby energetyczne organizmu powinny być pokrywane zrównoważoną dietą. Podstawowym składnikiem energetycznym powinny być węglowodany, głównie złożone, energię dostarcza także białko.[5-7]

Niedostatek energii dostarczanej organizmowi wywołuje spadek masy ciała i niedożywienie energetyczne.

Nadmierna podaż energii w stosunku do zapotrzebowania organizmu prowadzi z kolei często do nadmiernego odkładania tkanki tłuszczowej co sprzyja nadwadze a nawet otyłości.

Otyłość w wielu społeczeństwach ulega coraz większemu rozpowszechnieniu. Jest to choroba ogólnoustrojowa, która jednocześnie zwiększa ryzyko rozwoju wielu innych chorób. O ryzyku chorób decyduje nie tylko wartość BMI, ale również dystrybucja tkanki tłuszczowej. Jej nagromadzenie się wewnątrz jamy brzusznej łączy się z zagrożeniem w postaci zespołu metabolicznego, obejmującego nadciśnienie tętnicze, hiperlipidemię oraz nietolerancję glukozy [2,3,4,7].

Zespół metaboliczny zwiększa ryzyko rozwoju choroby niedokrwiennej serca, zawału mięśnia sercowego i udaru mózgu oraz cukrzycy typu 2. W efekcie otyłość stając się chorobą społeczną powiększa wydatki państwowe na ochronę zdrowia, pogarsza standard życia chorych ludzi, zwiększa śmiertelność.[3,8,9]

Jednym z najczęściej stosowanych somatycznych (antropometrycznych) wskaźników nadwagi czy otyłości jest wskaźnik masy ciała BMI (Body Mass Index), który w zakresie 18,5–24,9 kg/m<sup>2</sup> określa prawidłową masę ciała. Wylicza się go dzieląc [masę ciała (w kg)] przez [wysokość ciała (w m)]<sup>2</sup>. Podobnie obwód pasa (mierzony na wysokości pępka), nie przekraczający 80 cm u kobiet i 94 cm u mężczyzn wskazuje na brak zespołu metabolicznego. Również o braku nadwagi może świadczyć udział tkanki tłuszczowej w ogólnej masie ciała z uwzględnieniem płci i wieku. Winien on wynosić u mężczyzn do 22%, a u kobiet do 32%. Racjonalne odżywianie to spożywanie dobrych jakościowo produktów spożywczych w odpowiedniej ilości, zgodnie z zasadami zdrowego żywienia. Ilość energii i składników pokarmowych winna warunkować utrzymanie należytej masy ciała oraz normalne funkcjonowanie organizmu stosownie do wieku, płci, warunków bytowania i wysiłku fizycznego. Należy również uwzględnić czynniki środowiskowe, kulturowe i cywilizacyjne oraz uwarunkowania genetyczne. Jest to więc kompromis pomiędzy zasadami zdrowego od-

żywiania, a właściwościami osobniczymi, kulturowymi, psychologicznymi i cywilizacyjnymi [8,9].

Niestety współczesny model rodziny nie sprzyja zdrowemu żywieniu. Najczęściej popełniane błędy żywieniowe to [3,5,6,7]:

- zbyt duża obfitość i kaloryczność pożywienia
- nieregularność posiłków
- przewaga produktów zwierzęcych nad roślinnymi
- zbyt duża ilość tłuszczów i cukrów w spożywanych produktach
- zbyt mało spożywanych owoców i warzyw
- zbyt duża ilość spożywanej soli

W Instytucie Żywności i Żywienia zgodnie z wymogami Światowej Organizacji Zdrowia, opracowano 10 zasad racjonalnego żywienia [7,10]:

1. różnorodność posiłków
2. aktywność ruchowa
3. produkty zbożowe powinny być głównym źródłem kalorii
4. codzienne spożywanie nabiału
5. jedzenie mięsa z umiarem
6. codzienne spożywanie warzyw i owoców
7. ograniczanie tłuszczów zwierzęcych
8. regularne dostarczanie organizmowi płynów
9. ograniczanie soli i cukru
10. unikanie alkoholu.

## UŻYWKI

Na stan zdrowia człowieka wpływa także stosowanie substancji psychoaktywnych i palenie tytoniu. Substancje psychoaktywne działają na szereg układów neuroprzekaźnikowych, a końcowym efektem tego działania jest uaktywnienie układu nagrody w mózgu.

Układ ten składa się z jąder brzusznych nakrywki, które łączą się z jądrem półleżącym, a te dają swe wypustki do kory mózgu. W/w jądra wchodzi w skład

jąder podkorowych układu mezolimbicznego. Pobudzenie jąder brzusznych nakrywki powoduje przesłanie dopaminy do synapsy łączącej neurony jąder brzusznych nakrywki z jądrem półleżącym. Pobudzone jądro półleżące wysyła pobudzenie do kory przedczołowej, która z kolei odpowiada za określone działania i odczucia człowieka. Jądro półleżące hamuje również zwrotnie jądra jąder brzusznych nakrywki, aby nie były one zbyt mocno pobudzone.

Najważniejszym miejscem dla wszystkich substancji psychoaktywnych jest tzw. układ nagrody w mózgu. Jest to układ, którego neuroprzekaźnikiem jest dopamina.[11,12]

Układ nagrody skłania człowieka do poszukiwania sposobów osiągnięcia przyjemności.

Odbyna się to zazwyczaj w dwóch fazach [11]:

- faza apetytywna – polegająca na tym, że człowiek poszukuje źródła zaspokojenia przyjemności, a samo poszukiwanie jest związane z pojawieniem się wzrastającego napięcia, co często już powoduje przyjemność ,
- faza konsumacyjna – związana z uzyskaniem satysfakcji z zaspokojenia potrzeby i obniżeniem napięcia.

Substancje psychoaktywne wywołują czasowe zaburzenia postrzegania, nastroju, świadomości i zachowania. Szybko uzależniają oraz szybko powodują degradację człowieczeństwa. Powodują groźne dla zdrowia, często nieodwracalne zmiany uszkodzeniowe w układzie nerwowym, sercowo-naczyniowym, hormonalnym, immunologicznym i kosno-stawowym [11,12].

## ALKOHOL

Substancją psychoaktywną o szczególnym działaniu na organizm człowieka jest alkohol. Spożywanie go zbyt obficie i przewlekłe wyzwała zagrożenia społeczne i zdrowotne. Poza upośledzeniem funkcje mózgu, prowadzi do zaburzeń czynności układu krążenia, sprzyjając rozwojowi nadciśnienia tętniczego, niewydolności krążenia, kardiomiopatii i krwotocznego udaru mózgu.[13,14,15]

Alkohol spożywany w nadmiarze działa toksycznie na wiele narządów, szczególnie sprzyja narastaniu patologii wątroby ( wywołuje stłuszczenie i marskość). Zaburza też gospodarkę węglowodanową i lipidową. [13,14]

Picie alkoholu z umiarem może jednak zmniejszyć ryzyko rozwoju niewydolność serca, choroby niedo-

krwiennej serca, a także stymuluje wzrost frakcji HDL cholesterolu. Picie z umiarem czerwonego wina może z kolei zmniejszyć ryzyko rozwoju choroby Alzheimera i otępienia. [15].

## PALENIA TYTONIU

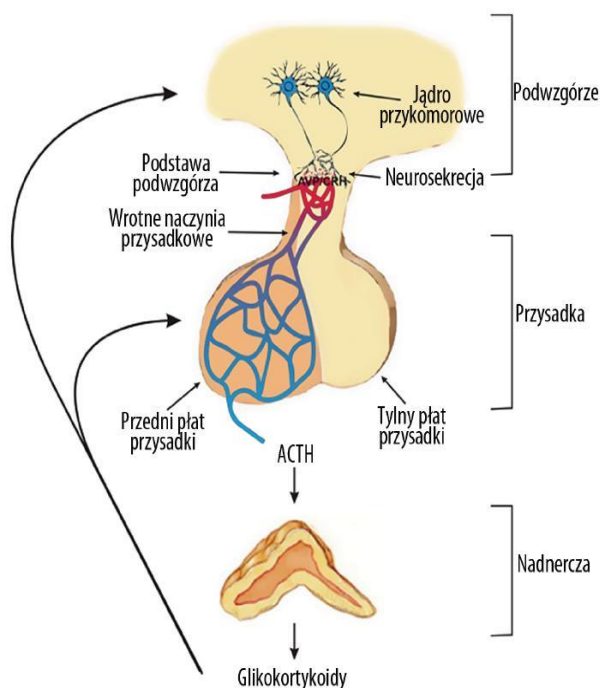
Palenie tytoniu osłabia cały organizm człowieka, w tym i układ immunologiczny. Jest bezpośrednią przyczyną rozwoju chorób tytoniozależnych, czyli chorób układu krążenia, układu oddechowego i nowotworów złośliwych (rak płuc, krtani, jamy ustnej, gardła, trzustki, pęcherza moczowego, nerki). [16,17]

Nikotynizm odpowiada za 32% przedwczesnych zgonów z przyczyn naczyniowo-sercowych wśród mężczyzn. Występuje przyczynowo-skutkową zależność między paleniem tytoniu, a udarem mózgu, rozwojem miażdżycy i tętniakiem aorty brzusznej. Palacze mają osłabioną wydolność oddechową i częściej zapadają na choroby układu oddechowego. Palenie jest odpowiedzialne za 90% przedwczesnych zgonów powodowanych przewlekłą obturacyjną chorobą płuc. Ponadto zwiększa ryzyko osteoporozy, bezpłodności, choroby wrzodowej i zaćmy [8,9].

Następstwem palenia tytoniu jest 40% zachorowań na nowotwory złośliwe u mężczyzn i 10% u kobiet. Rak płuc- w ostatnich dekadach obserwuje się w Polsce zwiększoną zachorowalność na raka płuc u kobiet. Jest to następstwo rozpowszechnionego w naszym kraju w latach 70-tych i 80-tych XX wieku kultu palenia papierosów. Tymczasem w im młodszy wiek rozpocznie się palenia, tym większe jest ryzyko zachorowania. Jeśli palenie rozpoczęto przed 19 rokiem życia ryzyko może być nawet ponad 5 krotnie większe niż u osoby po 35 roku życia. Rak krtani - ryzyko zachorowania rośnie wraz z ilością wypalanych papierosów. Rak jamy ustnej - ryzyko rozwoju raka dotyczy języka, błon śluzowych jamy ustnej, podniebienia i gardła. Rak pęcherza moczowego - jest spowodowany wydalaniem wraz z moczem metabolitów substancji znajdujących się w dymie tytoniowym. Rozwojowi raka szyjki macicy sprzyja związane z paleniem uszkodzenie lokalnych sił odpornościowych śluzówki szyjki, co umożliwia łatwiejszy dostęp wirusa HPV.[8,9,16,17]

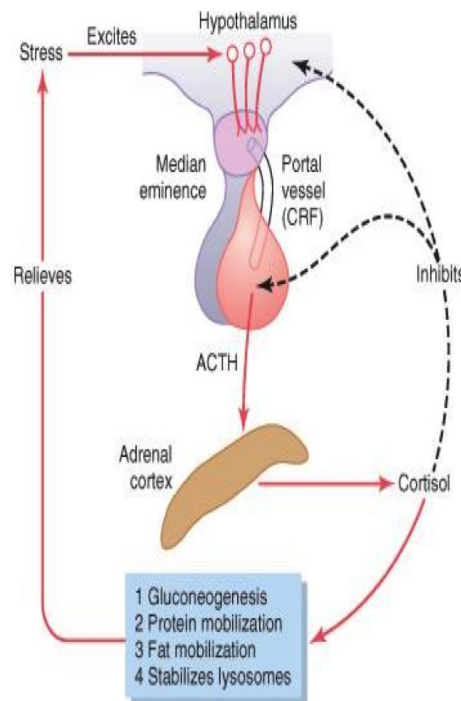
## STRES

Bardzo negatywnie na życie człowieka oddziałuje stres. Stres jest naturalną obronną reakcją organizmu na działanie czynnika stresowego czyli stresora. Stresorem mogą być sytuacje lub rzeczy wywołujące stres, napięcie. [18,19] Reakcją na działające stresory jest aktywacja osi podwzgórzowo-przysadkowo-nadnerczowej oraz aktywności układu współczulnego (rycina 1 i 2.)



Rycina 1. Oś podwzgórzowo-przysadkowo-nadnerczowa [20]

Pobudzenie sympatyczne stymuluje aktywność hormonalną. W rezultacie do krwiobiegu następuje zwiększony wyrzut hormonów stresowych – amin katecholowych. Szczególną ośrodkową rolę w aktywacji wydzielania amin katechowych odgrywa aktywacja neuronów typu noradrenergicznego OUN i neuronów podwzgórza wydzielających kortykoliberynę. Ekspozycja na czynniki stresowe powoduje również uwalnianie z podwzgórza innych neuropeptydów: wazopresyny (ADH), białka naczynioruchowego (VIP), co wpływa na wzrost wydzielania przez przysadkę ACTH, a to z kolei zwiększa wydzielanie hormonów kory nadnercza glikokortykosteroidów i mineralokortykosteroidów, a następnie amin katecholowych przez rdzeń nadnerczy. [20-23]



Rycina 2. Oś przysadkowo-nadnerczowa [20]

Innym czynnikiem stymulującym wydzielanie katecholamin jest pobudzenie współczulne. Wzrost stężenia noradrenaliny powoduje zwiększenie aktywności neuronów układu sympatycznego, natomiast przyrost adrenaliny skutkuje wzrostem aktywności rdzenia nadnerczy.

Badania potwierdzają wpływ stresu na zwiększenie ryzyka zachorowań na różne choroby degeneracyjne, w tym nowotwory, a także na rozwój chorób psychosomatycznych [20].

Długotrwały stres wywołany jest przez serie stresujących sytuacji, które najczęściej nakładają się na siebie, lub przedłużające się działanie stresora(rów) może wywołać załamanie się sił kompensacyjnych organizmu.

Najczęstsze silnymi stresorami pozostają [18-23]:

- problemy zdrowotne – nagła choroba, przewlekła trwająca choroba,
- nagła utrata pracy,
- stresowe sytuacje wynikające z bliskiego i dalszego otoczenia,
- izolacja i samotność,
- konflikty wewnętrzne,
- tłumione emocje,
- długotrwałe żmartwienia.



## AKTYWNOŚĆ FIZYCZNA

Aktywność ruchowa w ogromnym stopniu wpływa na poprawę zdrowia i samopoczucia człowieka.[24]

Podczas wysiłku fizycznego zmienia się czynność wielu układów i narządów. Zmiany te mają charakter adaptacyjny: współdziałają w przystosowaniu się organizmu do pracy.

Układ krążenia podczas wysiłku fizycznego. Podczas wysiłku zwiększa się pochłanianie tlenu przez organizm (głównie przez mięśnie szkieletowe). Następuje wzrost objętości minutowej serca może być wynikiem przyspieszenia jego czynności lub zwiększenia objętości wyrzutowej. Objętość minutowa i częstość skurczów serca zwiększają się wprost proporcjonalnie do obciążenia wysiłkowego [25,26]. Przy wzroście intensywności wysiłku wrasta także różnica różnicy tętniczo – żyłnej wysycenia krwi tlenem [26].

Zwiększenie przepływu krwi przez skórę umożliwia eliminację nadmiaru energii cieplnej z ustroju do otoczenia. Jedynie podczas wysiłków o maksymalnej intensywności, przepływ krwi przez skórę może się zmniejszyć, ponieważ krew ta jest kierowana do kurczących się mięśni. Podczas wysiłku następuje decentralizacja krążenia, zmniejsza się przepływ krwi głównie przez układ trawienny, wątrobę oraz nerki. [25].

Układ oddechowy podczas wysiłku fizycznego. Wentylacja płuc wrasta już w chwili rozpoczęcia wysiłku fizycznego. Po kilku minutach stabilizuje się na poziomie odpowiadającym intensywności wysiłku. Wprost proporcjonalna zależność wentylacji płuc od intensywności wysiłku utrzymuje się do poziomu obciążeń rzędu  $70\%V_{O_2}$ . Po przekroczeniu tej granicy pojawia się tendencja do hiperwentylacji [26]. Zmiany pH krwi następują dopiero przy dużym wysiłku. Obniżanie się pH podczas wysiłku odzwierciedla rozwijającą się, niewyrównaną kwasicę metaboliczną [26,27].

Układ pokarmowy podczas wysiłku fizycznego. Lekkie wysiłki nie wywierają większego wpływu na czynność przewodu pokarmowego. Duże, a zwłaszcza długotrwałe mogą powodować hamowanie czynności wydzielniczych i motorycznych przewodu pokarmowego [2005].

Układ moczowy i gospodarka wodno - elektrolitowa podczas wysiłku fizycznego. Podczas wysiłku zmniejsza się diureza i wzrasta stężenie osmotyczne moczu. Jednym z charakterystycznych

następstw wysiłku jest białkomocz wysiłkowy, który występuje zwykle po ok. 30 minut od zakończenia wysiłku. Obejmuje on prawie wyłącznie utratę albuminy. Wysiłkowi może towarzyszyć wzrost hematokrytu i stężenia białek osocza [25,27].

Układ wewnątrzwydzielniczy podczas wysiłku fizycznego. Podczas wysiłku wzrasta aktywność układu współczulnego i rdzenia nadnerczy. Aktywacja układu sympatycznego na początku wysiłku jest wywołana chwilowym obniżeniem ciśnienia krwi. Wzrost stężenia noradrenaliny następuje już przy niewielkim obciążeniu, podczas gdy wzrost stężenia adrenaliny we krwi obserwuje się dopiero przy obciążeniach powyżej  $40\% VO_{2max}$ . Dalszy wzrost stężenia obu hormonów jest już proporcjonalny do intensywności i czasu jego trwania. Zmiany stężenia glikokortykosterydów podczas wysiłku są wielokierunkowe i głównie zależą od wielkości wydatku energetycznego. Podwyższenie poziomu kortyzolu we krwi zwiększa glukoneogenezę i lipolizę. Podczas wysiłku zwiększa się także wydzielanie aldosteronu. Jego szybki wzrost jest odpowiedzią głównie na zmiany stężenia angiotensyny II (pobudzenie układu renina – angiotensyna – aldosteron) oraz jonów potasu i sodu we krwi. Wysiłek fizyczny, zwłaszcza długotrwały powoduje również wzrost wydzielania glukagonu. Wzrost stężenia tego hormonu wzmaga produkcję glukozy w wątrobie, zarówno poprzez aktywację glikogenolizy jak i glukoneogenezy, wzmaga także lipolizę tkanki tłuszczowej. Z kolei stężenie insuliny podczas wysiłku zmniejsza się. [25-29].

Ruch jest w stanie zastąpić prawie każdy lek, ale wszystkie leki razem wzięte nie zastąpią ruchu. Zarówno aktywność fizyczna, jak i utrzymanie odpowiedniej wagi ciała są potrzebne w utrzymaniu dobrego zdrowia, jednak ich wpływ na kondycję fizyczną jest różny. Dzieci, nastolatki, dorośli, w tym także ludzie w wieku senioralnym mogą poprawić stan swojego zdrowia i dobrze się bawić poprzez włączenie do swojego codziennego życia umiarkowanych ilości aktywności fizycznej.[30]

## PIŚMIENNICTWO

1. Obuchowska I. Drogi dorastania, Psychologia rozwojowa okresu dorastania dla rodziców i wychowawców. Warszawa; WSIP, 2001.
2. Kulik TB, Latański M. (red). Zdrowie publiczne. Lublin; Czelej, 2002.

3. Urbańska B, Wojciechowska B, Kopański Z. Żywnienie w dzieciństwie a otyłość w wieku dorosłym. JPHNMR 2012; (1):14-19.
4. Sosińska AL, Kowalik J, Kopański Z, Bruchwicka I, Wojciechowska W. Wiedza i zachowania prozdrowotne w zakresie prawidłowego odżywiania na podstawie badań młodzieży szkół ponadgimnazjalnych. JPHNMR 2012; (1):27-32.
5. Hasik J, Hryniewiecki L, Grzymisławski M. Dietetyka. Warszawa; PZWL, 1999.
6. Payne A, Barker H. Dietetyka i żywienie kliniczne. Wrocław; Elsevier, 2013.
7. Jarosz M. Normy żywieniowe dla populacji polskiej - nowelizacja. Warszawa; Instytut Żywności i Żywienia, 2012.
8. Gajewski A. Interna Szczeklika. Podręcznik chorób wewnętrznych. Kraków; Medycyna Praktyczna, 2014.
9. Kokot F. (red.). Choroby wewnętrzne. Warszawa; PZWL, 2005.
10. Ciborowska H., Rudnicka A. Dietetyka. Żywnienie zdrowego i chorego człowieka. Warszawa; Wydawnictwo PZWL, 2007.
11. Bilikiewicz A. Psychiatria. Warszawa; PZWL, 2001.
12. Jędrzejko M. Narkotyki : vademecum. Warszawa; Fundacja Pedagogium, 2008.
13. Ryszkowski A, Wojciechowska M, Kopański Z, Brukwicka I, Lishchynskyy Y, Mazurek M. Objawy i skutki nadużywania alkoholu. JCHC 2015;1:2-6.
14. Ryszkowski A, Wojciechowska M, Kopański Z, Brukwicka I, Lishchynskyy Y, Mazurek M. Funkcjonowanie w społeczeństwie osób uzależnionych od alkoholu. JCHC 2015;1:7-13.
15. Clark J, Henderson J.(eds.). Community Health. New York; Churchill Livingstone, 2015.
16. Nowak D, Wojciechowska M, Kopański Z, Brukwicka I, Uracz W, Rowiński J, Maslyak Z, Sklyarov I. Mechanizm, objawy i rozpoznanie uzależnienia od tytoniu. JCHC 2014;4:10-13.
17. Nowak D, Wojciechowska M, Kopański Z, Brukwicka I, Uracz W, Rowiński J, Maslyak Z, Sklyarov I. Skutki zdrowotne palenia tytoniu. JCHC 2014;4:14-18.
18. Dawidziuk K, Lishchynskyy Y, Wojciechowska M, Kopański Z, Marczevska S, Uracz W. Skutki wypalenia zawodowego i sposoby radzenia sobie ze stresem. JPHNMR 2011; (4):23-25.
19. Dawidziuk K, Lishchynskyy Y, Wojciechowska M, Kopański Z, Marczevska S, Uracz W. Stres jako źródło wypalenia zawodowego. JPHNMR 2011; (4):26-29.
20. Herman IP. Physics of the Human Body. Berlin, Heidelberg; Springer Verlag, 2007.
21. Axelrod J, Reisine T D. Stress hormones: their interaction and regulation. Science 1984; 224: 452-459.
22. Crine A F, Louis F, Sulon J, Legros J J. Changes in total serum immunoreactive neurophysin and corticosterone levels after restrain stress in rat. Psychoneuroendocrinol 1983; 8: 447-450.
23. Ericson E, Janson J O. Estradiol increases growth hormone secretion in rats exposed to swimming stressor reserpine treatment. Life Sci 1985; 37: 1241-1248.
24. Kasperczyk T. Aktywność fizyczna seniorów warunkiem zdrowia i dobrej jakości życia. JCHC 2014;1:9-16.
25. Hansonn HA. Physiology in Health and Disease. Philadelphia; Saunders, 2009.
26. Górski A (red.). Fizjologiczne podstawy wysiłku fizycznego. Warszawa; PZWL, 2008.
27. Czarkowska-Pączek B, Przybylski J. Zarys fizjologii wysiłku fizycznego. Podręcznik dla studentów. Warszawa; Elsevier Urban & Partner, 2005.
28. Tator J, Czech A, Bernas M. Diabetologia kliniczna. Warszawa; Wydawnictwo Lekarskie PZWL, 2008.
29. Kozłowski S, Nazar K. Wprowadzenie do fizjologii klinicznej. Warszawa; Wydawnictwo Lekarskie PZWL, 1999.
30. EU Working Group "Sport & Health". EU Physical Activity Guidelines. Recommended Policy Actions in Support of Health-Enhancing Physical Activity 2008. [ec.europa.eu/sport/library/policy\_documents/eu-physical-activity-guidelines]